

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-175311

(P2002-175311A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 6 F 17/30	2 1 0	G 0 6 F 17/30	2 1 0 C 5 B 0 7 5
	1 7 0		1 7 0 D 5 B 0 8 2
	2 3 0		2 3 0 Z 5 C 0 5 2
	3 5 0		3 5 0 C 5 C 0 5 3
12/00	5 2 0	12/00	5 2 0 E 5 C 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-373760(P2000-373760)

(22) 出願日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(71) 出願人 591230295

エヌティティエレクトロニクス株式会社

東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号

(72) 発明者 小川 宏

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100087848

弁理士 小笠原 吉義 (外2名)

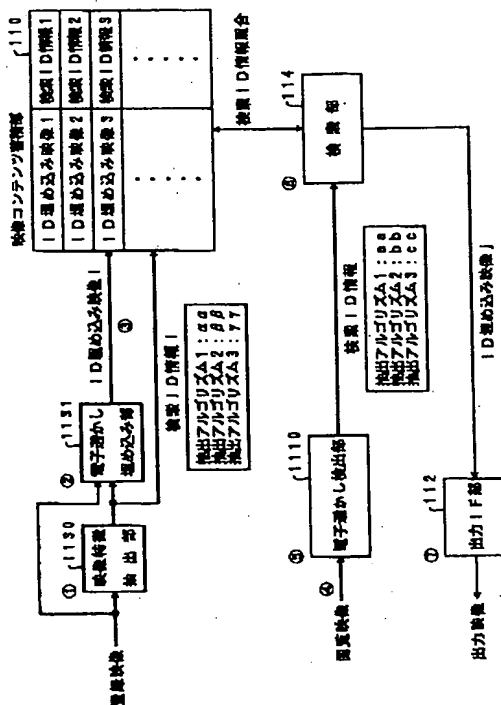
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像情報登録方法、映像情報登録装置、映像情報検索方法及び映像情報検索装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、高い検索精度を実現する映像情報を映像データベースに登録できるようにする技術の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明では、登録対象の映像から映像特徴量を抽出し、登録対象の映像に、その抽出した映像特徴量を抽出アルゴリズムの識別情報との対応をとる形で埋め込んで、その映像特徴量の埋め込んだ映像を映像特徴量との対応をとる形で映像データベースに登録するように処理する。そして、閲覧映像に埋め込まれた映像特徴量を検出して、映像データベースから、この検出した映像特徴量に類似する映像特徴量を持つ映像特徴量の埋め込まれた映像を検索して、それを出力するよう処理する。この構成に従って、映像特徴量と映像とをリンクさせた通信データ形式で出力するという構成を採る従来技術が持つ問題点を解決できることで高い検索精度を実現できるようになる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 登録対象の映像から映像特徴量を抽出する過程と、

上記映像特徴量を電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込む過程と、

上記映像特徴量の埋め込まれた映像を、その埋め込まれた映像特徴量との対応をとりつつ映像コンテンツ蓄積部に登録する過程とを備えることを、

特徴とする映像情報登録方法。

**【請求項2】** 複数の抽出アルゴリズムを使って、登録対象の映像から映像特徴量を抽出する第1の過程と、上記映像特徴量を、その抽出に用いた抽出アルゴリズムの識別情報との対応をとりつつ、電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込む第2の過程と、

上記映像特徴量の埋め込まれた映像を、その埋め込まれた映像特徴量との対応をとりつつ映像コンテンツ蓄積部に登録する第3の過程とを備えることを、

特徴とする映像情報登録方法。

**【請求項3】** 請求項2に記載される映像情報登録方法において、

上記第1の過程で、映像が複数フレームで構成される場合に、各フレームから抽出した映像特徴量を系統的に整理したものを最終的な映像特徴量として抽出するように処理することを、

特徴とする映像情報登録方法。

**【請求項4】** 請求項2又は3に記載される映像情報登録方法において、

上記第2の過程で、登録対象の映像の管理情報についても、電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込むように処理することを、

特徴とする映像情報登録方法。

**【請求項5】** 請求項2ないし4のいずれか1項に記載される映像情報登録方法において、

上記第2の過程で、電子透かし埋め込みのアルゴリズムを複数用意して、その中から最適なものを選択し、それを使って、上記映像特徴量を登録対象の映像に埋め込むように処理することを、

特徴とする映像情報登録方法。

**【請求項6】** 複数の抽出アルゴリズムを使って、登録対象の映像から映像特徴量を抽出する手段と、上記映像特徴量を、その抽出に用いた抽出アルゴリズムの識別情報との対応をとりつつ、電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込む手段と、

上記映像特徴量の埋め込まれた映像を、その埋め込まれた映像特徴量との対応をとりつつ映像コンテンツ蓄積部に登録する手段とを備えることを、

特徴とする映像情報登録装置。

**【請求項7】** 電子透かしを使って映像特徴量の埋め込まれた閲覧映像を入力する過程と、

上記入力した閲覧映像から、それに埋め込まれている映

像特徴量を検出する過程と、

映像特徴量の埋め込まれた映像をその埋め込まれた映像特徴量との対応をとりつつ記憶する映像コンテンツ蓄積部にアクセスすることで、該映像コンテンツ蓄積部に記憶される映像特徴量の中から、上記検出した映像特徴量に類似するものを検索する過程と、

上記映像コンテンツ蓄積部から、上記検索した映像特徴量に対応付けられる映像特徴量の埋め込まれた映像を読み出して出力する過程とを備えることを、

特徴とする映像情報検索方法。

**【請求項8】** 電子透かしを使って映像特徴量の埋め込まれた閲覧映像を入力する手段と、

上記入力した閲覧映像から、それに埋め込まれている映像特徴量を検出する手段と、

映像特徴量の埋め込まれた映像をその埋め込まれた映像特徴量との対応をとりつつ記憶する映像コンテンツ蓄積部にアクセスすることで、該映像コンテンツ蓄積部に記憶される映像特徴量の中から、上記検出した映像特徴量に類似するものを検索する手段と、

上記映像コンテンツ蓄積部から、上記検索した映像特徴量に対応付けられる映像特徴量の埋め込まれた映像を読み出して出力する手段とを備えることを、

特徴とする映像情報検索装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、高い検索精度を実現する映像情報を映像データベースに登録できるようにする映像情報登録方法及び装置と、その映像情報登録方法及び装置により登録された映像情報を検索できるようにする映像情報検索方法及び装置とに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図7に示すインターネット映像検索に従って、従来の映像検索について説明する。

**【0003】** この図に示すように、エンドユーザ側は、ターミナル装置を使って映像メディアを検索するための手段を備え、ネットワーク側のデータベースとはTCP/IPによる通信手順を用いてホームページ（HP）に表示される閲覧情報を見ながら目的とするコンテンツ（映像）を取得するようにしている。

**【0004】** (1) ネットワーク側のHP部の構成・動作

HP部には、エンドユーザ側からの検索情報を受信する受信機能と、検索された映像あるいは閲覧された映像をダウンロードするための送信機能とからなる通信インタフェースが備えられるとともに、その通信インタフェースにリンクする形で設けられるデータベースを操作するための映像閲覧機能と、その通信インタフェースと映像を蓄積するデータベースとの間で転送されるコンテンツの検索情報管理を行う映像管理機能とが備えられる。

【0005】この映像閲覧機能には、閲覧される映像の一部である静止画が蓄積されており、映像管理機能は、通信インタフェースから入力するURL情報に基づき、ユーザ指定される閲覧画像と閲覧画像にリンクするデータベースアクセス情報との管理を行う。

【0006】(2) データベースの構成・動作  
一方、データベースには、コンテンツ(映像)を蓄積する映像コンテンツ蓄積機能と、映像コンテンツ蓄積機能の検索および蓄積管理を行う映像管理機能とが備えられる。

【0007】この映像管理情報における検索ID情報(本発明では、コンテンツの特徴を示す情報を検索ID情報と呼ぶ)と、映像コンテンツ蓄積機能の蓄積するコンテンツとはリンクしており、HP部の映像管理機能からのアクセス情報に基づき、データベースの映像管理機能がコンテンツの選択出力を行い、エンドユーザに対してコンテンツのダウンロードを行う構成となっている。

【0008】以上述べたように、コンテンツとコンテンツのID情報である検索情報とは、映像管理機能を介して対応付けられているため、HP部とデータベースとの間でコンテンツを送る場合には、検索ID情報とコンテンツとをリンクさせた通信データ形式で通信する必要がある。

【0009】従来技術では、具体的には、ヘッダ部分に検索ID情報を収容するデータ形式を使って、検索ID情報とコンテンツとをリンクさせて通信するようにしている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術のように、検索ID情報とコンテンツとをリンクさせた通信データ形式で通信するという方法を用いていると、閲覧環境の構築などのために、データベースから送られてきたコンテンツをフォーマット変換したり画像編集処理などを行う際に、通信データ形式のヘッダ部分に記録される検索ID情報が破壊されることがあるという問題点がある。

【0011】これから、選択された閲覧映像の指す映像を検索できないことが起こるという問題点がある。

【0012】更に、従来技術のように、検索ID情報とコンテンツとをリンクさせた通信データ形式で通信するという方法を用いていると、その管理体系の運用維持のためのコストや労力が膨大なものになるという問題点がある。

【0013】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、高い検索精度を実現する映像情報を映像データベースに登録できるようにする新たな映像情報登録方法及び装置の提供と、その映像情報登録方法及び装置により登録された映像情報を検索できるようにする新たな映像情報検索方法及び装置の提供とを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明の映像情報登録方法は、複数の抽出アルゴリズムを使って、登録対象の映像から映像特徴量を抽出する過程と、その抽出した映像特徴量を、その抽出に用いた抽出アルゴリズムの識別情報との対応をとりつつ、電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込む過程と、映像特徴量の埋め込まれた映像を、その埋め込まれた映像特徴量との対応をとりつつ映像コンテンツ蓄積部に登録する過程とを備えるように構成する。

【0015】そして、この目的を達成するために、本発明の映像情報検索方法は、電子透かしを使って映像特徴量の埋め込まれた閲覧映像を入力する過程と、入力した閲覧映像から、それに埋め込まれている映像特徴量を検出する過程と、上述の映像コンテンツ蓄積部にアクセスすることで、その映像コンテンツ蓄積部に記憶される映像特徴量の中から、検出した映像特徴量に類似するものを検索する過程と、映像コンテンツ蓄積部から、検索した映像特徴量に対応付けられる映像特徴量の埋め込まれた映像を読み出して出力する過程とを備えるように構成する。

【0016】この構成に従って、本発明の映像情報登録方法によれば、登録対象の映像に、映像特徴量が抽出アルゴリズムの識別情報と対応をとられる形で埋め込まれて、その映像特徴量の埋め込まれた映像が映像特徴量との対応がとられる形で映像コンテンツ蓄積部に登録されることになる。

【0017】そして、この構成に従って、本発明の映像情報検索方法によれば、この映像コンテンツ蓄積部から、閲覧映像から検出された映像特徴量に類似する映像特徴量を持つ映像特徴量の埋め込まれた映像が検索されて、それが出力されることになる。

【0018】このように、本発明によれば、映像特徴量の埋め込まれた映像が映像データベースに登録されるとともに、映像特徴量の埋め込まれた映像が映像データベースから検索されて出力されることになることから、映像特徴量と映像とをリンクさせた通信データ形式で出力するという構成を採る従来技術が持つ問題点を解決できるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。

【0020】図1に、本発明を具備する映像検索システムの全体構成の一実施形態例を図示する。

【0021】この図に示すように、本発明を具備する映像検索システムは、ネットワーク側に位置する検索システム1と、エンドユーザ側に位置するターミナル装置2とで構成されている。

【0022】この検索システム1は、HP(ホームページ)部10と、データベース11とを備え、一方、ターミナル装置2は、HPアクセス部20と、ダウンロード

イング対応部21とを備える。

【0023】次に、これら各部の詳細について説明する。

【0024】(1) 検索システム1の構成

(a) HP部10の構成

HP部10は、データベース11を利用するエンドユーザ側へのインタフェースとしてホームページを提供する。

【0025】このHP部10には、データベース11を操作するためのGUI（グラフィックユーザインタフェース）100と、検索対象となる閲覧映像を蓄積する閲覧映像蓄積部101と、ユーザ側より送られてくる検索情報を受信する受信部102と、データベース11より検索された映像や閲覧映像をダウンロードするための映像送信部103とが備えられている。

【0026】映像送信部103によりダウンロードされる閲覧映像は、動画の一部、すなわちフレーム画像（静止画）あるいは短い連続フレームなどからなり、これらの閲覧映像には検索対象となる映像の特徴である属性が電子透かしで埋め込まれている。なお、閲覧映像には動画の一部ばかりでなく、映画公開の際に展示したポスターグラフィア等の静止画像なども含まれる。

【0027】(b) データベース11の構成

データベース11に対して、本発明の特徴である電子透かし処理機能を備えたメディア検索が適用される。本実施形態例では、データベース11はネットワーク側の検索システム1に設置されている。

【0028】このデータベース11には、映像コンテンツ蓄積部110と、入力インタフェース部111と、出力インタフェース部112と、ユーティリティ部113とが備えられている。

【0029】(イ) 映像コンテンツ蓄積部110には、検索の対象となる映像が蓄積されている。具体的には、オリジナルの映像と、オリジナルの映像にリンクする形で格納される検索ID情報（オリジナルの映像から抽出された映像の特徴を示す情報）と、オリジナルの映像の中に検索ID情報が電子透かしで埋め込まれることで作成されたID埋め込み映像とが蓄積されている。

【0030】ここで、ID埋め込み映像の他にオリジナルの映像についても格納するのは、電子透かしのアルゴリズムによっては、ID埋め込み映像からオリジナルの映像のみを取り出すことができない場合があるからである。また、ID埋め込み映像の他に検索ID情報についても格納するのは、ID埋め込み映像からいちいち検索ID情報を取り出していたのでは、検索性能が落ちるからである。

【0031】(ロ) 入力インタフェース部111は、データベース11に閲覧映像を入力するためのインタフェースである。この入力インタフェース部111には、非言語的な検索情報源である閲覧映像に埋め込まれた電子

透かし情報を検出することで、映像の特徴を示す検索ID情報を生成するための電子透かし検出機能が備えられている。

【0032】(ハ) 出力インタフェース部112は、検索ID情報に基づいて検索された映像情報をデータベース11より出力するためのインタフェースである。

【0033】(ニ) ユーティリティ部113は、データベース11のデータ管理、データ入出力の制御を行う。このユーティリティ部113には、映像コンテンツ蓄積部110への新規映像情報の追加・更新および蓄積情報のメンテナンスを行う際に必要となる電子透かし埋め込み機能、電子透かし検出機能および映像特徴抽出機能が備えられている。

【0034】(2) ターミナル装置2の構成

エンドユーザ側は、ターミナル装置2を使って映像メディアを検索する。

【0035】このターミナル装置2には、TCP/IPを用いてホームページに表示される閲覧映像の選択や映像属性の取得などの処理を行うHPアクセス部20と、ネットワークを介して送られてくる検索された映像情報を受信するダウンロード対応部21とが備えられている。

【0036】次に、データベース11の詳細な構成について説明する。

【0037】図2に、データベース11の詳細な構成の一実施形態例を図示する。図中、図1で説明したものについては同じ記号で示してあり、114は映像コンテンツ蓄積部110に蓄積される映像情報を検索する処理を行う検索部である。

【0038】映像コンテンツ蓄積部110は、上述した理由により、オリジナルの映像と、オリジナルの映像にリンクする形で格納される検索ID情報と、オリジナルの映像の中に検索ID情報が電子透かしで埋め込まれることで作成されたID埋め込み映像とを蓄積している。

【0039】ここで、ID埋め込み映像と、その作成元となったオリジナルの映像との間にはリンクが張られており、従って、ID埋め込み映像と、それに埋め込まれている検索ID情報との間にはリンクが張られている。

【0040】上述した理由の他に、コンテンツの作成段階やコンテンツの検索過程では、ID埋め込み映像から検索ID情報を抽出した状態にしておいた方が効率的なので、検索ID情報をID埋め込み映像にリンクして蓄積するという構成が採られている。

【0041】映像コンテンツ蓄積部110に蓄積される映像情報の検索に用いる検索ID情報の内容としては、例えば以下の属性があり、いずれの属性も検索精度の向上、および検索速度の短縮の観点から検索に対して有効に使用される。

【0042】映像の物理的特徴（特性）を表す情報として、シーンチェンジの変化のパターン、オブティカルプロ

一のボタン等のフレーム変化のボタン、景観等の情報（他に比べて特徴ある景観シーンを含んでいる場合にはその景観の特徴）など種々のものがある。

【0043】検索ID情報として付与するボタン情報には、抽出した生データを系統整理・類型化してコード情報等に置き換えたものを用いた方が検索ID情報量の節約の観点で有利である。そこで、本発明では、コード情報等に置き換えられる定量的な値を持つ検索ID情報を用いるという構成を採っている。

【0044】図3に示す映像シーンを具体例にして、本発明で用いる検索ID情報の一例について説明する。

【0045】この図3において、フレーム#k、#k+1、#k+2のそれぞれは、映像特徴を抽出するためのブロックに分割されていて、フレーム間で比較する場合の対応付けは図示するようになる。図3では1フレームを8ブロックに分割しているが、実際には更に多数のブロックに分割してもよいことは言うまでもない。

【0046】図3に示す映像シーンは、街路樹風景シーン、海浜風景シーンから構成されていて、街路樹風景シーンは、動きのない（あるいは動きの小さい）背景部と動物体とからなる。一方、海浜風景シーンは夜景であり、YUVからなる映像信号値は街路樹風景シーンより小さく、動きは小さいものとする。

【0047】このような2つのシーンをもつ映像において、映像の物理的特徴（特性）を表す情報として整理した例を図4に示す。

【0048】ここでは、映像の特徴を抽出するアルゴリズムとして、フレーム間差分値、動きベクトル、オブディカルフロー、画素のY,U,V信号平均値を抽出するものを想定している。括弧内の数値は1フレームの中で変化が大きいブロックの数を示しており、このブロック数から動物体の大きさを把握できる。また、フレーム#kに対するフレーム間差分の比較対象は図示しないフレーム#k-1であり、フレーム#k-1は動物体を除いて背景は#kと同じであることを想定している。

【0049】なお、オブディカルフローは、動きベクトルにハフ変換を施す処理を行う抽出アルゴリズムであり、連続的に変化する動きの方向・角度を特定する機能を有している。

【0050】街路樹風景シーンから海浜風景シーンに切り替わったシーンチェンジの部分については、例えば、フレーム間差分値を全ブロックについて判定し、変化の大きいブロック数を数えることにより特定できる。動きベクトルについては、シーンチェンジの場合、フレーム#kにおける画素信号レベルが比較するフレーム#k+1に存在しない場合があり、このときには検出不能となる。また、オブディカルフローも途切れることになる。平均画素値はシーン全体の明るさ、色彩に関係し、シーンチェンジの判断基準となる。

【0051】これらの、映像特徴アルゴリズムはいずれ

も公知であって容易に実現できるものであるが、これらを多数組み合わせることにより、様々な観点からの映像特徴を定量化できる。

【0052】また、図4に示す映像特徴は画像空間での処理であるが、さらに周波数空間での特徴を付加してもよい。例えば、フレーム毎にフーリエ変換して、空間周波数 $\omega$ とパワースペクトル $S(\omega)$ の関係を求める。この関係

$$S(\omega) \propto \omega^{-D}$$

において、 $S(\omega)$ の減少の程度を規定する正の定数D（フラクタル次元）が映像景観（例えば山脈の陰しさの程度等）に寄与することが知られており、この定数Dを検索ID情報に加えてもよい。

【0053】本発明では、電子透かしとして映像特徴を埋め込むことになるが、この場合、各フレーム毎の特徴ではなく、系統的に整理・類型化したものを検索ID情報として埋め込んでもよい。例えば、映像の全フレームを対象としたフレーム間差分値あるいは動きベクトルの変化幅や平均値、シーンチェンジの数、フラクタル次元等の映像特徴の統計量、さらに、映像のシーン毎のフレーム間差分値あるいは動きベクトルの変化幅、フラクタル次元などを検索ID情報として埋め込んでもよい。

【0054】このように、映像の特徴を抽出するアルゴリズムとして複数のものを用いる場合には、画像特徴抽出結果は多数の映像特徴の集合となるものの、画像認識等のような複雑な手段は必要ではなく簡単に実現可能である。物理的特性のパターンが極端な場合であれば、その定量化した値が他の映像と区別する重要な判断材料となる。

【0055】このような映像特性を用いた方法の特徴は評価基準を増やすことにより、検索精度が確実に向上する。キーワードなどのような人間の感覚に基づく言葉による内容規定では映像識別を完全に記述することが難しいが、このような映像特性を用いた方法はその問題解決に有効である。

【0056】もちろん映像内容に係わるものとしてキーワード、コメント情報等を付与することは重要であり、このような映像内容そのものではない情報についても検索ID情報として用いることができる。また、例えば、映像の製造、容量、流通等のような映像内容とは無関係な情報についても、必要に応じて検索ID情報として用いることができる。

【0057】このような映像内容に直接的に関係しない管理情報（キーワードやコメントやその他の情報）を検索ID情報に加えることで、検索精度の向上を更に図れるようになる。

【0058】図2の説明に戻るならば、データベース11は、映像コンテンツ蓄積部110の他に、入力インタフェース部111と、検索部114と、出力インタフェース部112と、ユーティリティ部113とを備えてい

る。

【0059】この入力インタフェース部111は、閲覧映像が選択されるときに、電子透かし検出部1110を使ってその閲覧映像に埋め込まれている検索ID情報を検出する処理を行い、検索部114は、映像コンテンツ蓄積部110に蓄積されている検索ID情報の中から、この検索された検索ID情報に類似するものを検索する処理を行い、出力インタフェース部112は、検索された検索ID情報とリンクするID埋め込み映像を出力する処理を行う。

【0060】入力インタフェース部111の電子透かし検出部1110は、方式の異なる複数の透かし検出機能を備えている。電子透かしの埋め込みのアルゴリズムには埋め込み対象に合った適性を持つ種々のものがあり、それらに対応するべく、アルゴリズムの異なる透かし検出方式1～Mを備えているのである。

【0061】この電子透かし検出部1110は、入力された閲覧映像に対して、あるアルゴリズムでは透かしを検出できなかった場合（透かしの検出量で評価できる）には、他のアルゴリズムに切り替えていくことで透かしを検出する。なお、アルゴリズムの選定が妥当であっても、検出条件のパラメータ設定が適切でない場合にも透かし検出ができない。そこで、アルゴリズム選択とともに、パラメータ選択の制御を行い、透かしを検出する。

【0062】このようにして閲覧映像から検出された電子透かし情報は検索ID情報として、I/O部を介して検索部114に入力され、検索部114により該当するID埋め込み映像が見つければ、出力インタフェース部112を介して、そのID埋め込み映像が出力されることになる。

【0063】なお、電子透かし検出部1110における検出アルゴリズムの切り替えや、検出パラメータの設定や、映像コンテンツ蓄積部110との間のI/O制御は後述するユーティリティ部113のデータベース制御部1135によってコントロールされることになる。

【0064】次に、ユーティリティ部113の詳細な構成について説明する。

【0065】ユーティリティ部113は、上述したように、データベース11のデータ管理、データ入出力の制御を行う。さらに重要な機能として、映像コンテンツ蓄積部110への新規映像情報の追加・更新する機能を有するが、このとき、映像の特徴を抽出し、それを電子透かしを使って映像に埋め込む処理を行う。そして、映像コンテンツ蓄積部110に蓄積されているID埋め込み映像を処理対象として、そのID埋め込み映像に埋め込まれている検索ID情報（映像特徴情報）を検出して、それをモニタ出力する処理を行う。

【0066】これらの処理を行うために、ユーティリティ部113は、図2に示すように、映像特徴抽出部1130と、電子透かし埋め込み部1131と、I/O部1

132と、電子透かし検出部1133と、モニタ出力部1134と、データベース制御部1135とを備えている。

【0067】（1）映像特徴抽出部1130

映像特徴抽出部1130は、電子透かしとして埋め込む映像の特徴を抽出する処理を行うものであり、アルゴリズムの異なる抽出方式を複数（1～N）備えている。例えば、映像のフレーム間の比較を行って、シーンチェンジや動きのある部分の速度を特定する機能や、ハフ変換を用いた線画テクスチャーを抽出する機能等を備えている。これらのアルゴリズムを複数組合せ、種々の評価視点からの映像特徴抽出を行う。

【0068】（2）電子透かし埋め込み部1131

電子透かし埋め込み部1131は、映像特徴抽出部1130の出力する映像特徴を受け取り、それを電子透かしとして映像に埋め込む処理を行うものであり、アルゴリズムの異なる透かし埋め込み方式を複数（1～M）備えて、その中から埋め込み対象の映像特徴量や埋め込み先の映像に適したアルゴリズムを1つ選択して、それを使って埋め込み処理を行う。

【0069】この映像特徴（検索ID情報）の埋め込みにあたって、その映像特徴の抽出に用いた抽出アルゴリズムの識別ID（番号などによって表される識別情報）についても埋め込むように処理する。

【0070】（3）I/O部1132

ユーティリティ部113と映像コンテンツ蓄積部110との間のインタフェースとして動作する。

【0071】（4）電子透かし検出部1133

電子透かし検出部1133は、映像コンテンツ蓄積部110に蓄積されているID埋め込み映像を取り込んで、埋め込まれている検索ID情報（映像特徴情報）を検出する処理を行うものであり、アルゴリズムの異なる透かし検出方式を複数（1～M）備えて、あるアルゴリズムでは透かしを検出できなかった場合には、他のアルゴリズムに切り替えていくことで透かしを検出する。

【0072】このようにして検出された検索ID情報は、必要に応じて映像コンテンツ蓄積部110にフィードバックされて、検索ID情報の埋め込まれていない映像や検索ID情報の埋め込まれた映像とリンクする形態でバッファされたり、モニタ出力部1134に出力されることになる。

【0073】（5）モニタ出力部1134

映像コンテンツ蓄積部110に蓄積されている映像や検索ID情報をモニタするために用意されるインタフェースである。また、電子透かし検出部1133により検出された検索ID情報や、その検出元となったID埋め込み映像のモニタリングもこのインタフェースを介して行われる。モニタ出力部1134は、このための処理や、検索ID情報を映像化するためのビデオフォーマット処理機能を備えている。

**【0074】(6) データベース制御部1135**

データベース制御部1135は、映像特徴抽出部1130、電子透かし埋め込み部1131、I/O部1132、電子透かし検出部1133およびモニタ出力部1134を制御する処理を行う。

【0075】図5に、データベース制御部1135の発行する制御信号を図示する。この制御信号の各機能モジュールに対する制御内容は次のようになっている。

**【0076】(a) 制御信号Cont.1**

電子透かし埋め込みアルゴリズムの選択および埋め込みパラメータ（電子透かし鍵情報、透かし埋め込み強度等）の設定。

**【0077】(b) 制御信号Cont.2**

電子透かし検出アルゴリズムの選択および検出パラメータ（電子透かし鍵情報等）の設定。

**【0078】(c) 制御信号Cont.3**

ユーティリティ部113と映像コンテンツ蓄積部110との間における映像および検索ID情報のインタフェース制御。

**【0079】(d) 制御信号Cont.4**

映像コンテンツ蓄積部110からの出力（映像／ID埋め込み映像／検索ID情報）と、電子透かし検出部1110からの出力（ID埋め込み映像／検索ID情報）の切り替え。

**【0080】(e) 制御信号Cont.5**

映像特徴抽出アルゴリズムの選択および抽出パラメータの設定。

【0081】このような制御条件が各機能モジュールに対して設定され、これにより、ユーティリティ部113では、前述した映像コンテンツ蓄積部110への映像情報の登録、映像コンテンツ蓄積部110からの映像情報の出力が行われる。

【0082】最後に、図6に従って、以上に説明した本発明の処理の概要について説明する。

【0083】本発明では、映像コンテンツ蓄積部110に登録する映像情報が与えられると、図6に示すように、先ず最初に、図中の①に示すように、映像特徴抽出部1130を使って、複数の抽出アルゴリズムを動作させることで、登録対象の映像から映像特徴量を抽出する。

【0084】このとき、映像が複数フレームで構成される場合に、各フレームから抽出した映像特徴量を系統的に整理したものを最終的な映像特徴量として抽出するように処理することがある。

【0085】続いて、図中の②に示すように、電子透かし埋め込み部1131を使って、その抽出された映像特徴量を、その抽出に用いた抽出アルゴリズムの識別IDとの対応をとりつつ、電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込む。

【0086】例えば、第1の抽出アルゴリズムにより

“ $\alpha\alpha$ ”という映像特徴量が抽出され、第2の抽出アルゴリズムにより“ $\beta\beta$ ”という映像特徴量が抽出され、第3の抽出アルゴリズムにより“ $\gamma\gamma$ ”という映像特徴量が抽出される場合には、映像特徴量＝（ID＝1： $\alpha\alpha$ ，ID＝2： $\beta\beta$ ，ID＝3： $\gamma\gamma$ ）というデータ構造を持つ映像特徴量を、電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込むのである。

【0087】なお、図中の①で、複数のアルゴリズムを動作させるのではなくて、規定の1つの抽出アルゴリズムを動作させることもあるが、このときには、抽出アルゴリズムの識別IDについては埋め込む必要はない。

【0088】この電子透かし埋め込み処理にあたって、登録対象の映像の管理情報（キーワードやコメントなど）のような映像内容から直接抽出したものでない情報や、映像内容とは無関係なその他の情報など）についても、電子透かしを使って登録対象の映像に埋め込むように処理することがある。

【0089】また、電子透かし埋め込みのアルゴリズムを複数用意して、その中から最適なものを選択し、それを使って、映像特徴量を登録対象の映像に埋め込むように処理することがある。

【0090】続いて、図中の③に示すように、その映像特徴量の埋め込まれた映像（検索ID情報の埋め込まれた映像）を、その埋め込まれた映像特徴量（検索ID情報）との対応をとりつつ映像コンテンツ蓄積部110に登録する。

【0091】このようにして、本発明では、登録対象の映像に、映像特徴量が抽出アルゴリズムの識別情報と対応をとられる形で埋め込まれて、その映像特徴量の埋め込まれた映像が映像特徴量との対応をとられる形で映像コンテンツ蓄積部110に登録されることになる。

【0092】一方、本発明では、電子透かしを使って映像特徴量の埋め込まれた閲覧映像が与えられると、図6に示すように、先ず最初に、図中の④に示すように、その閲覧映像を入力する。

【0093】続いて、図中の⑤に示すように、電子透かし検出部1110を使って、入力した閲覧映像から、それに埋め込まれている映像特徴量（検索ID情報）を検出する。

【0094】続いて、図中の⑥に示すように、検索部114を使って、映像コンテンツ蓄積部110にアクセスすることで、映像コンテンツ蓄積部110に記憶される映像特徴量（検索ID情報）の中から、その検出した映像特徴量（検索ID情報）に類似するものを検索（通常は最も類似するものを検索）する。

【0095】例えば、検索部114は、電子透かし検出部1110により検出された検索ID情報が抽出アルゴリズムの識別IDに対応付けて、

（ID＝1： $\alpha\alpha$ ，ID＝2： $\beta\beta$ ，ID＝3： $\gamma\gamma$ ）というデータ値を持ち、一方、映像コンテンツ蓄積部1

10に記憶される検索ID情報が抽出アルゴリズムの識別IDに対応付けて、

(ID=1: a a, ID=2: b b, ID=3: c c)  
というデータ値を持つ場合には、例えば、

$$\text{距離} = \{ (\alpha\alpha - a a)^2 + (\beta\beta - b b)^2 + (\gamma\gamma - c c)^2 \}^{1/2}$$

で定義される距離に基づいて、2つの検索ID情報の類似度を測定することで検索処理を実行するのである。

【0096】続いて、図中の⑦に示すように、映像コンテンツ蓄積部110から、その検索した映像特徴量（検索ID情報）に対応付けられるID埋め込み映像を読み出して出力する。

【0097】このようにして、本発明では、映像コンテンツ蓄積部110から、閲覧映像から検出された映像特徴量に類似する映像特徴量を持つ映像特徴量の埋め込まれた映像が検索されて、それが出力されることになる。

【0098】このように、本発明では、検索ID情報（映像特徴量）と映像とをリンクさせた通信データ形式で通信するという従来技術の方法を用いていないことから、閲覧環境の構築などのために、映像データベースから送られてきた映像をフォーマット変換したり画像編集処理などを行う際にも、検索ID情報（映像特徴量）が破壊されるというような不都合が起こらない。

【0099】図示実施形態例に従って本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、実施形態例で説明した映像は動画に限られるものではなく、静止画も含むものである。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、映像特徴量の埋め込まれた映像が映像データベースに登録されるとともに、映像特徴量の埋め込まれた映像が映像データベースから検索されて出力されることから、映像特徴量と映像とをリンクさせた通信データ形式で出力するという構成を採る従来技術が持つ問題点を解決できるようになる。

【0101】そして、本発明では、映像の特徴情報を埋め込むという非言語的な検索情報を使用することから、キーワード等の言語的コード情報に基づく検索に比べて高い精度の検索が期待できる。

【0102】そして、本発明では、映像の特徴を抽出す

るにあたって、複数のアルゴリズムを組み合わせること、映像の顕著な特性の組み合わせを検索ID情報として用いるためロバストな特徴抽出ができるばかりでなく、画像認識におけるセマンティックな情景記述を行う等の特徴抽出を行う方式に比べて、サーバ側の処理負荷を少なくできる。

【0103】そして、本発明では、アルゴリズムの異なる透かし埋め込み方式を複数備えて、その中から埋め込み対象の映像特徴量や埋め込み先の映像に適したアルゴリズムを選択して、それを使って透かし情報を埋め込むことから、耐性を高めることができる。

【0104】そして、本発明では、映像特徴量を映像に直接埋め込んだ形態でデータベース蓄積するため、データベース管理が大幅に簡易化されるばかりでなく運用時における映像と検索ID情報とのミスマッチに伴う障害・損失を避けられることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例である。

【図2】データベースの一実施形態例である。

【図3】映像シーンの説明図である。

【図4】映像特徴の説明図である。

【図5】データベース制御部の発行する制御信号の説明図である。

【図6】本発明の説明図である。

【図7】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

- 1 検索システム
- 2 ターミナル装置
- 10 HP部
- 11 データベース
- 20 HPアクセス部
- 21 ダウンローディング対応部
- 100 GUI
- 101 閲覧映像蓄積部
- 102 受信部
- 103 映像送信部
- 110 映像コンテンツ蓄積部
- 111 入力インタフェース部
- 112 出力インタフェース部
- 113 ユーティリティ部



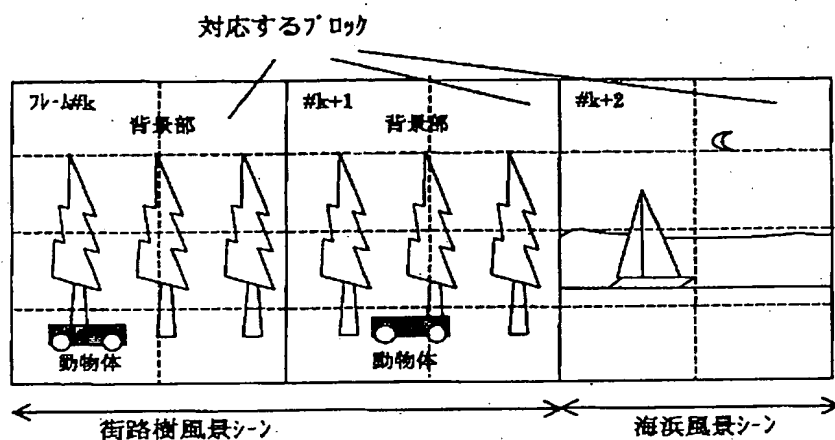
図1は、検索システムのブロック図である。図は、2、1、11の3つの主要な部分に分かれている。2は「ターミナル装置」であり、20「HPアクセス部」(TOP/IPを用いたHP7742)と21「符号化対応部」(映像受信)を含む。1は「検索システム」であり、10「HP部」(102「受信部」、101「閲覧映像蓄積部」、103「映像送信部」、100「GUI」)と11「データベース」を含む。11は「データベース」であり、111「入力IF部」(電子透かし検出処理)、112「出力IF部」、110「映像コンテンツ蓄積部」(\*映像A, \*映像B, \*映像C)と113「ユーティリティ部」(電子透かし処理, 特徴抽出処理)を含む。接続は、20から102、102から101、101から103、103から21、103から112、112から110、110から113へと行われる。

Figure 1 is a block diagram of a video processing system. The system is divided into several main functional blocks:

- Utility Section (ユーティリティ部 113):** This section contains several sub-units:
  - 映像特微抽出部 1130 (\*抽出方式1~N):** Receives recorded video (録画映像) and extracts features.
  - データベース制御部 1135:** Manages the database.
  - 電子透かし埋め込み部 1131 (\*埋め込み方式1~M):** Embeds electronic watermarks into the video.
  - I/O部 1132:** Manages data flow between the Utility section and other components.
  - モニタ出力部 1134:** Outputs video to a monitor (モニタ映像).
  - 電子透かし検出部 1133 (\*検出方式1~M):** Detects electronic watermarks.
- Input/Output Section (入力I/F部 111):**
  - 電子透かし検出部 1110 (\*検出方式1~M):** Detects watermarks in input video (入力映像).
  - 出力I/F部 1112:** Outputs processed video (出力映像) as ID-embedded video (ID埋め込み映像).
- Search Section (検索部 114):**
  - 検索部 1140:** Performs search operations based on input data.
  - I/O部:** Two I/O units facilitate data exchange between the Search section and the Video Content Storage section.
- Video Content Storage Section (映像コンテンツ蓄積部 110):** Stores video data, including ID-embedded video (ID埋め込み映像1, ID埋め込み映像2, etc.) and associated search ID information (検索ID情報1, 検索ID情報2, etc.).

The flow of data is as follows: Recorded video (録画映像) enters the Utility section (113) and is processed by the Video Extraction Unit (1130). The extracted features are used by the Database Control Unit (1135) and the Data Embedding Unit (1131). The Data Embedding Unit (1131) embeds watermarks into the video, which is then output to the Monitor Output Unit (1134) as monitor video (モニタ映像). Simultaneously, input video (入力映像) enters the Input/Output section (111) and is processed by the Data Extraction Unit (1110). The extracted watermarks are used by the Search section (114) to search the Video Content Storage section (110). The Search section (114) also interacts with the Video Content Storage section (110) via I/O units. The Video Content Storage section (110) stores video data with embedded IDs and their corresponding search ID information. The Search section (114) outputs search results to the Output I/F Unit (1112), which then outputs the processed video (出力映像) as ID-embedded video (ID埋め込み映像).

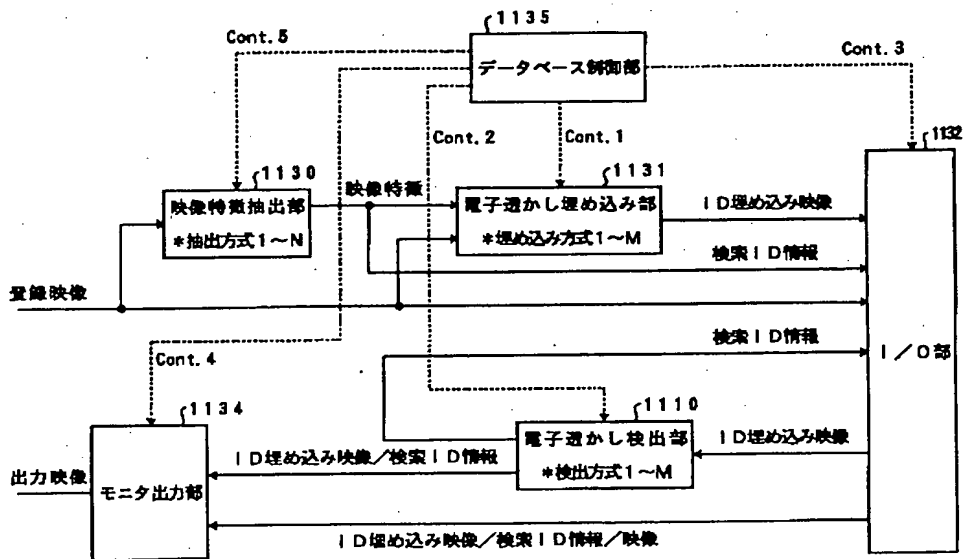
【図3】



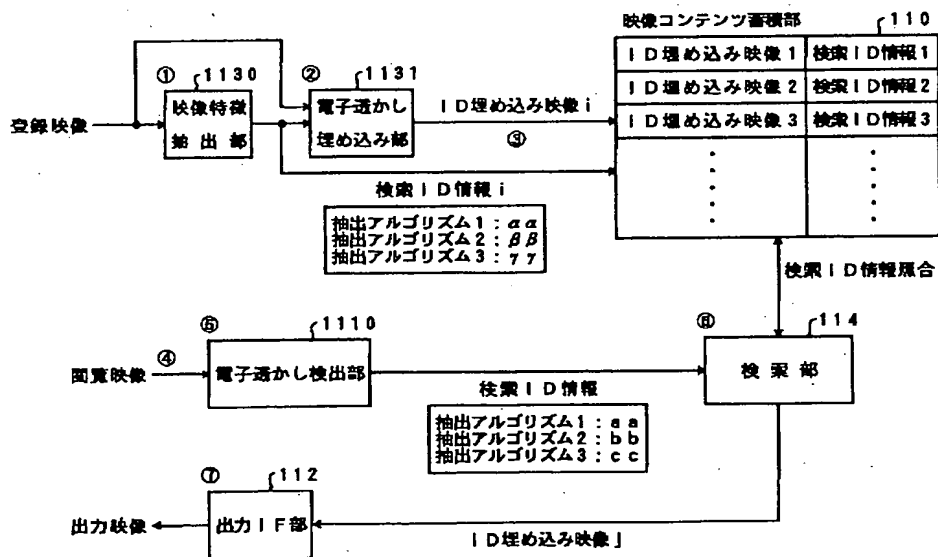
【図4】

フレーム	映像特徴抽出の内容			
	フレーム間差分値 (変化ブロック数)	動きベクトル (変化ブロック数)	動きベクトルの方向変換 (ワテリカワロ)	平均画素値 $Y, U, V$
#k	$\Delta Y = \Delta Y_k$ (ブロック数=1)	$\Delta v = \Delta v_k$ (ブロック数=1)	角度=0: 水平方向	$Y = Y_k$ $U = U_k$ $V = V_k$
#k+1	$\Delta Y = \Delta Y_{k+1}$ (ブロック数=2)	$\Delta v = \Delta v_{k+1}$ (ブロック数=2)	角度=0: 水平方向	$Y = Y_{k+1}$ $U = U_{k+1}$ $V = V_{k+1}$
#k+2	$\Delta Y = \Delta Y_{k+2}$ (ブロック数=8)	$\Delta v$ =検出不可 (ブロック数=8)	検出不可	$Y = Y_{k+2}$ $U = U_{k+2}$ $V = V_{k+2}$

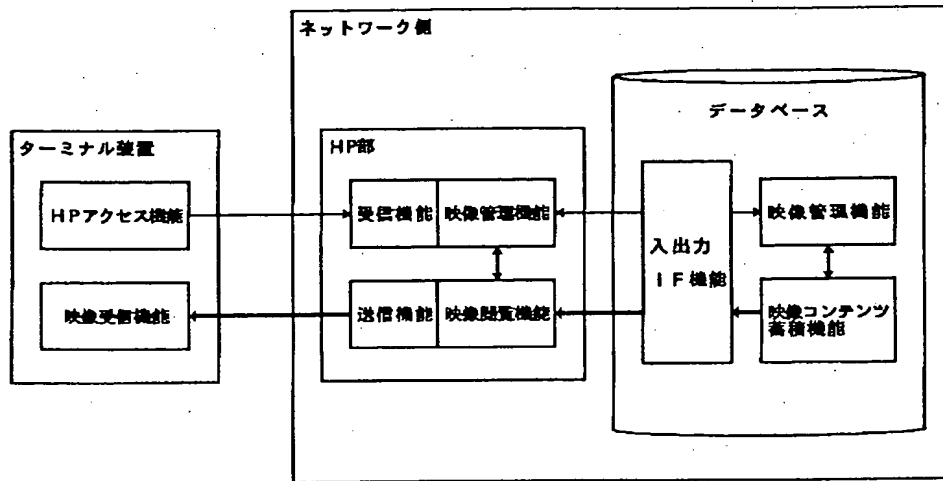
【図5】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 4 N 5/76

H 0 4 N 5/76

B

5/91

7/173

6 4 0 A

7/173

6 4 0

5/91

N

(72) 発明者 中村 高雄

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 岸本 登美夫

東京都渋谷区道玄坂一丁目12番1号 エヌティティエレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 曾根原 登

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 大久保 恒夫

東京都渋谷区道玄坂一丁目12番1号 エヌティティエレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 酒井 洋

東京都渋谷区道玄坂一丁目12番1号 エヌティティエレクトロニクス株式会社内

F ターム(参考) 5B075 ND06 ND12 NK06 NK21 NR02

PR06 QM08

5B082 EA07

5C052 AC08 DD04

5C053 FA07 HA29 JA21

5C064 BA07 BB10 BC18 BC20 BD02

BD08 BD09